(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63224891 A**

(43) Date of publication of application: **19.09.88**

(51) Int. Cl **B23K 26/00**
B23K 26/06
B28D 1/22
// E04G 23/08

(21) Application number: **62059079**

(22) Date of filing: **16.03.87**

(71) Applicant: **FUJITA CORP KOGYO KAIHATSU KENKYUSHO**

(72) Inventor: **NOJIMA HIROSHI**
YOSHIZAWA HIROSHI
SAITO HIDEAKI

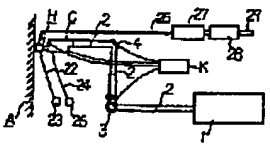
(54) **CONCRETE CUTTING DEVICE**

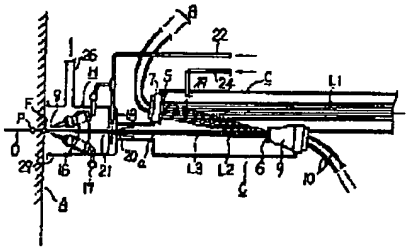
(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain the concrete cutting device easy in handling with the head part being miniaturized by combining a short focal point concaved reflection mirror and long focal point convex reflection mirror and arranging on the optical path of the laser beam to be oscillated as a parallel beam from an oscillating device.

CONSTITUTION: The laser beam L1 oscillated from a laser beam oscillating device 1 as a parallel beam is guided to a laser condensing part C via the orthogonal cylindrical body 4 consisting of an expansion cylindrical body 2 and a rotary mechanism 3. The laser beam L2 condensed by reflecting by the concave reflection mirror 5 having comparatively short focal point is condensed at long focal point by reflecting by a convex reflection mirror 6 so as to obtain the necessary opening angle α. The laser beam L3 thus approached to parallel light is focused on a focal point P toward the necessary position of a concrete construction A. A cooling device 9 having fast heat conduction is provided on the back face of the reflection mirror 6 having high energy density. The concrete cutting whose head part is miniaturized and easy in its handling can thus be realized.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio





BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報（A）　昭63－224891

⑤Int.Cl.⁴	識別記号	庁内整理番号	㊸公開　昭和63年(1988)9月19日
B 23 K 26/00	310	E－7920－4E	
26/06		A－7920－4E	
B 28 D 1/22		Z－7366－3C	
// E 04 G 23/08		6539－2E	審査請求　有　発明の数 1　（全5頁）

㊹発明の名称　コンクリート切断装置

㉑特　願　昭62－59079
㉒出　願　昭62(1987)3月16日

㉒発明者　野島　博　神奈川県横浜市港北区高田町477－17
㉒発明者　吉沢　廣　神奈川県横浜市緑区すすき野3－3－2　すすき野団地3－1－104
㉒発明者　斉藤　英明　神奈川県横浜市港南区芹ケ谷1－11－3－202
㉑出願人　フジタ工業株式会社　東京都渋谷区千駄ケ谷4丁目6番15号
㉑出願人　財団法人　工業開発研究所　東京都中央区新川2丁目1番7号
㉔代理人　弁理士　岡本　重文　外2名

明　細　書

1.〔発明の名称〕

コンクリート切断装置

2.〔特許請求の範囲〕

(1) レーザー光線を平行光線として発振するレーザー光線発振装置と、同レーザー光線の光路に配設された比較的短焦点の凹面反射鏡、及び同凹面反射鏡の反射レーザー光線を所要の開き角度で反射する長焦点凸面反射鏡と、前記凸面反射鏡の背面に配設された冷却装置とよりなることを特徴とするコンクリート切断装置。

(2) レーザー光線の光軸を直角に変更する前記反射鏡を具えた複数の直角筒体を、前記光軸廻りに相対的に回転自在なように接続してなることを特徴とする特許請求の範囲第1項に所載のコンクリート切断装置。

(3) 前記直角筒体をレーザー光線の光軸に沿つて伸縮自在に接続してなることを特徴とする特許請求の範囲第2項に所載のコンクリート切断装置。

(4) レーザー光線の光軸を直角に変更する前記反射鏡を具えた複数の直角筒体を、前記光軸廻りに相対的に回転自在に、且つ同光軸に沿つて伸縮自在に接続してなることを特徴とする特許請求の範囲第1項に所載のコンクリート切断装置。

3.〔発明の詳細な説明〕

（産業上の利用分野）

本発明はレーザー光線によるコンクリート構造物の切断装置に係るものである。

（従来の技術）

従来、熱線による鉄筋コンクリート構造物の切断はエネルギ発生能力の点で問題があり、未だ実用の段階に達していない。

而してレーザー光線による鉄筋コンクリート構造物の切断が考えられるが、この場合レーザー光線発振装置より発振されたレーザー光線を光学系によつて集光し、対象物に投射するものである。

（発明が解決しようとする問題点）

しかしながらこの場合、レーザー光線を所要の対象個所に集光投射するための光学系が長い距離に亘つて配設されなければならず、装置が大型化

(1)　(2)

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

し、取扱いが容易でない。

また光学系がレーザー光線の有する高密度エネルギによつて、毀損する惧れがある。

（問題点を解決するための手段）

本発明はこのような問題点を解決するために提案されたもので、レーザー光線を平行光線として発振するレーザー光線発振装置と、同レーザー光線の光路に配設された比較的短焦点の凹面反射鏡、及び同凹面反射鏡の反射レーザー光線を所要の開き角度で反射する長焦点凸面反射鏡と、前記凸面反射鏡の背面に配設された冷却装置とよりなることを特徴とするコンクリート切断装置に係るものである。

（作用）

本発明に係るコンクリート切断装置は前記したように構成されているので、レーザー光線発振装置より平行光線として発振されたレーザー光線は、必要焦点距離より短焦点の凹面反射鏡で反射集光される。

このように前記凹面反射鏡で反射、集光された

レーザー光線は、長焦点凸面反射鏡によつて所定の開き角度を以つて長焦点集光され、平行光線に近いレーザー光線を対象物となるコンクリート構造物の必要位置に焦点を結び、同コンクリート構造物を切断する。

而して前記凸面反射鏡では高密度エネルギの反射が行なわれるので、極く低率のエネルギ吸収でも小面積に大エネルギが吸収されるが、前記凸面反射鏡の背面に配設された冷却装置によつて冷却される。

（発明の効果）

本発明によれば前記したように、比較点短焦点の凹面反射鏡と、長焦点凸面反射鏡とを組合せて、レーザー光線発振装置より平行光線として発振されるレーザー光線の光路に配設することによつて、長焦点でありながら焦点距離を短縮して、本発明の切断装置のヘッド部分を小型化し、取扱いを容易ならしめることができるとともに、前記凸面反射鏡の背面に冷却装置を配設することによつて、高密度エネルギの反射が行なわれる凸面反射鏡の

損傷を防止し、耐久性を向上するものである。

（実施例）

以下本発明を図示の実施例について説明する。

第1図において(1)はレーザー光線発振装置で、同装置(1)より平行光線として発振したレーザー光線（L1）（第2図参照）は伸縮筒体(2)、回転機構(3)よりなる直角筒体(4)、を通過して第2図のレーザー集光部(C)に到達し、比較的短焦点の凹面反射鏡(5)で反射集光されてレーザー光線（L2）となり、次に必要な開き角度(α)が得られるように凸面反射鏡(6)で反射して長焦点集光し、平行光線に近ずけたレーザー光線（L3）とし対象とするコンクリート構造物(A)の必要位置に焦点(P)を結ばせる。

この時凹面反射鏡(5)は多少とも熱としてエネルギ吸収があるので、吸収熱除去のために背面に一般に使用されている冷却装置(7)を設け、同装置(7)に接続された循環パイプ(8)を循環する冷却液体により排熱を行う。次に凸面反射鏡(6)においては、レーザー光線（L2）は相当小面積に集光され、エネルギ密度が非常に高くなるため、背面に熱伝達が

非常に早い冷却装置(9)を設ける。冷却液体は冷却装置(K)より循環パイプ(10)を介して循環供給する。

第3図は前記冷却装置(K)を示し、凸面反射鏡(6)より吸収され熱に変換されたエネルギは同凸面反射鏡(6)の背面に層着した銅等の熱伝導率の大きい母材(11)の比較的薄い層を伝わつてヒートパイプコンテナー(12)の蒸発部(V)先端に短時間のうちに伝達され、この部分に溜つた作動流体(13)を瞬時に加熱蒸発させ超高速の矢印(X)方向の蒸気流(14)を発生させる。ヒートパイプコンテナー(12)の凝縮部(R)に到達した蒸気流(14)は、周囲を必要速さで循環する冷却液体(10)に覆われた大面積部分で潜熱を放出し、再び液体に戻り、ヒートパイプコンテナー(12)内に密着したウイック(15)にしみ込み、ウイックの毛細管ポンプ圧力作用により蒸発部に戻される。この作用を連続的に繰り返すことにより高密度エネルギの急速な排熱が行なわれ、反射鏡表面の健全性を持続することができる。

この時凸面反射鏡(6)面上のレーザー光線（L2）のエネルギ密度は、前記冷却装置(9)の冷却能力が凸

面反射鏡(6)の健全性を保持できる大きさ以下になるように設定する。

以上のように平行光線として発振されるレーザー光線(L1)を凹面反射鏡(5)によつて急速に絞り、次に凸面反射鏡(6)により少し絞りを戻し、所定の開き角(α)を得ることにより、Z形屈折及び、レーザー光線(L2)部分の距離短縮により、長焦点によるレーザー光線(L3)の狭い開き角度(α)部分を小型化した部分に収納することが可能になる。

次にコンクリート構造物(A)内に焦点を結ぶレーザー光線(L3)の光軸とコンクリート構造物(A)の表面との交点部分(F)に後述のフード(H)内に配設されたノズル(18)より補助ガス(g)を吹きつけ、レーザー切断屑等の吹飛ばしを行う。この補助ガス(g)は、一般の酸素切断用ガス吹付ノズル等を複数個を夫々レーザー光線(L3)とコンクリート構造物(A)の表面との交点部分(F)に向けて固定してレーザー光線(L3)による切断溝(D)にレーザー光線(L3)の軸と一致した軸でガス圧力をかけ切断屑等の吹飛ばし効率の向上を計る。補助ガス吹付用ノズル(18)は一般

(7)

市販品を使用し、ガス燃焼による温ガスを吹付けるようにしてもよい。また前記ノズル(18)の集合体の代りにトーラス状のノズル(図示せず)によつてレーザー光線(L3)との同軸加圧を行うことも可能である。なお補助ガス(g)はガス管(17)より分岐供給する。

レーザー光線(L3)によつてコンクリート構造物(A)を溶融切断すると、溶融物等がスパッターとして飛散し凸面反射鏡(6)を損傷する可能性があるので、フード(H)内に配設されたノズル(19)よりレーザー光線(L3)に向けてガスを吹きつけ、そのエジェクタ効果により防御し、更に、ノズル(19)より反射鏡を傷めないような不活性ガス等を吹き出し、レーザー集光部(C)内の圧力を高めこの部分への煙、スパッター等の侵入を防止するために、フード(H)に設けた吹出穴(20),(21)より不活性ガスを吹き出す。

前記ノズル(18)及びノズル(19)へのガスの供給はホース(22)を通してポンペ(23)より、またノズル(19)へのガスの供給はホース(24)を通してポンペ(25)より行なわれる。

(8)

コンクリート構造物(A)の切断時には切断屑、蒸煙状気体及び吹付酸素等の排出を行うため、切断部分全体を覆うように、前記した小型のフード(H)をレーザー集光部(C)の先端に取りつけその一端に排出ダクト(26)を取りつけ高い温度の排気を排熱器(27)により除熱し、集塵器(28)で切断屑等の廃棄物を除去し、排出管(29)より大気中等排出しても問題のない個所へ排気する。フード(H)には切断状況を観察するためのノゾキ窓(29)を取りつける。

レーザー光線発振装置(1)とレーザー集光部(C)の間の各部分は第4図に示すように構成されている。即ち伸縮筒体(2)は、筒体(30)、(31)が互いに楽に摺動できるように嵌合して、筒体(31)上の支持材(32)にステッピングモータ(33)を取付け、筒体(30)にこれと平行に配設された螺棒(34)に螺装されたギヤ(35)に動力を伝達して回転させると、螺棒(34)上を回転しながら、筒体(30),(31)の軸方向に移動するので、必要回転数をステッピングモーター(33)に与えて伸縮筒体(2)の調節を行う。図中(36)は筒体(31)に設けた螺棒(34)の軸受である。

(9)

また筒体をレーザー光線(L1)の光軸上を(f)の方向に回転させるために筒体(31)に回転機構を介して接続された筒体(37)にステッピングモータ(38)を固定し、同モータ(38)によつて駆動されるギヤー(39)と、筒体(37)に接続される筒体(40)の外フランジ(41)上に取りつけた円環状ギヤー(42)とが噛合している。外フランジ(41)と筒体(37)に設けられた内フランジ(43)とはベアリング(44)を介してしつかりと挟持されているので筒体(37),(40)は、レーザー光線(L1)軸上をf方向に自由に精度よく回転できる。ステッピングモータ(38)を必要角度回転させることにより、筒体(40)も必要角度回転する。なおこの機構は筒体(31)と(37)との間にも取付けられる。筒体(37)は正確に90°の軸角を持ちその軸心の交点に反射鏡(45)、冷却装置(46)を45°の角度を持たせて固定しレーザー光線(L1)が正確に90°軸変更できるように調節固定する。

この筒体(31),(37),(40)の一連の組み合わせを第5図のように行えば、水平方向、垂直方向の両方の回転が自由になるのでレーザー光線(L1)をどの方

(10)

BEST AVAILABLE COPY

向へも指向して発振することが可能となる。

前記したように、伸縮筒体(2)を第1図のように必要個所に設けるとともに、前記回転機構を適切に配置することによつて、レーザー光線発振装置(1)を1ケ所に固定してもフード(H)及びレーザー集光部(C)を自由に必要な位置と方向に設定することができる。

前記伸縮筒体(2)及び回転機構(3)の駆動制御は全体の位置関係を決定するセンサー及びコンピュータによる解析機構（図示せず）より判断して夫々ステッピングモータ(33)及び(38)の回転に指示を与え速かに精度よく位置決めをすることができる。

このように前記実施例によれば、短焦点の凹面反射鏡(5)と、長焦点の凸面反射鏡(6)とを組合わせることによつて、長焦点と同等の開き角を持つた集光系でありながら集光距離を短縮して、切断装置のヘッド部分を小型化し、取扱いを容易ならしめるとともに、高密度エネルギの反射の行なわれる凸面反射鏡(6)の背面に冷却装置を配設することによつて、同凸面反射鏡(6)の破損、劣化を防止するものである。

4.〔図面の簡単な説明〕

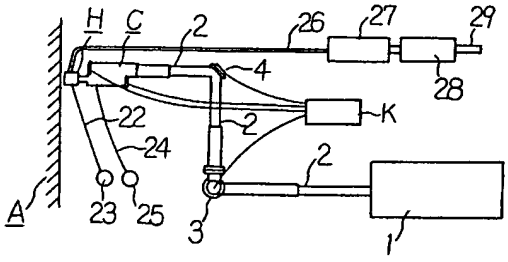
第1図は本発明に係るコンクリート切断装置の一実施例を示す平面図、第2図はその切断ヘッド部分の横断平面図、第3図は凸面反射鏡の冷却装置を示す横断平面図、第4図はレーザー光線伝送用筒体の回転機構を示す横断平面図、第5図はレーザー光線伝送用筒体の回転、伸縮機構の斜面図である。

(1)…レーザー光線発振装置　(5)…凹面反射鏡
(6)…凸面反射鏡　(9)…冷却装置

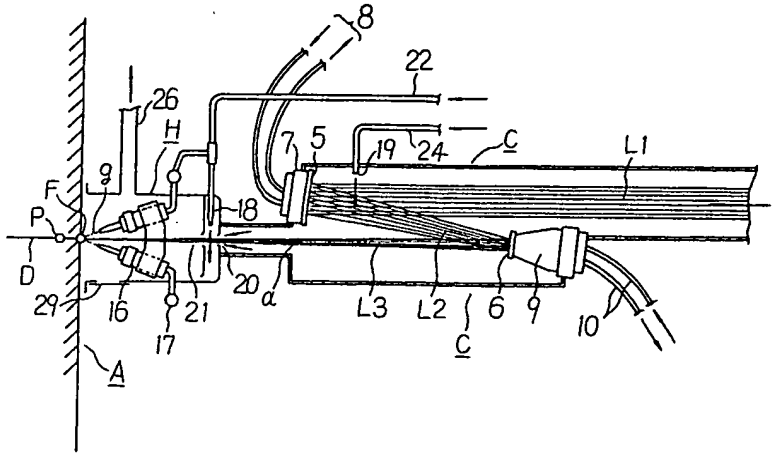
代理人　弁理士　岡本重文
外2名

(11)　(12)

第1図

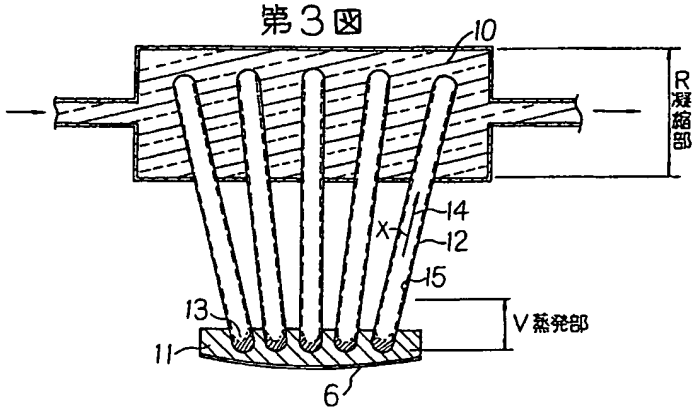


第2図

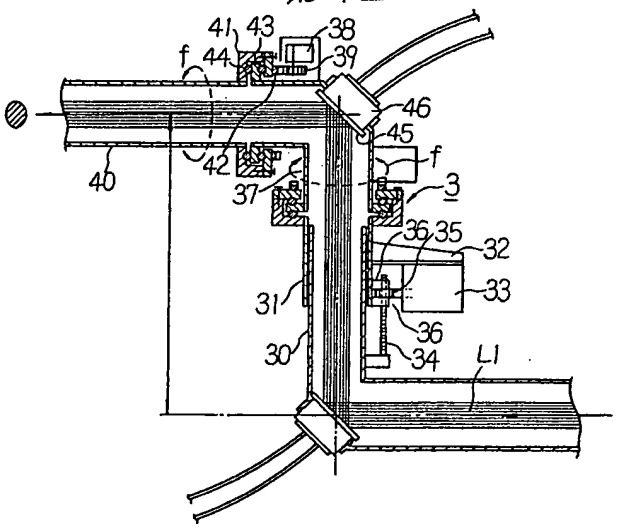


BEST AVAILABLE COPY

第3図



第4図



第5図

